

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-113554
(P2003-113554A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
D 0 3 D 15/08		D 0 3 D 15/08	4 L 0 0 2
15/00		15/00	A 4 L 0 4 8
D 0 4 B 1/16		D 0 4 B 1/16	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-223254 (P2002-223254)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成14年7月31日 (2002. 7. 31)	(72) 発明者	鍋島 敬太郎 大阪市北区堂島1丁目6番20号 東レ株式 会社大阪事業場内
(31) 優先権主張番号	特願2001-233203 (P2001-233203)	(72) 発明者	北嶋 基晴 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株 式会社瀬田工場内
(32) 優先日	平成13年8月1日 (2001. 8. 1)	(72) 発明者	田辺 信幸 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 東レ株式会社東京事業場内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願2001-233204 (P2001-233204)		
(32) 優先日	平成13年8月1日 (2001. 8. 1)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願2001-233205 (P2001-233205)		
(32) 優先日	平成13年8月1日 (2001. 8. 1)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合布帛およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ソフトで反発感のある風合いを有する布帛を提供する。

【解決手段】 2種類以上のポリエステル系重合体からなり、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレート为主体としたポリエステルから構成されるポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維、および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維を含むことを特徴とする複合布帛。

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】2種類以上のポリエステル系重合体からなり、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレート为主体としたポリエステルから構成されるポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維を含むことを特徴とする複合布帛。

【請求項2】前記ポリエステル系複合糸が製糸工程パッケージから解紬された際に捲縮を発現する半顕在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸であることを特徴とする請求項1に記載の複合布帛。

【請求項3】請求項1または2に記載の複合布帛が熱処理されて、前記ポリエステル系複合糸に収縮と3次元コイル状捲縮を発現させてなることを特徴とする複合布帛。

【請求項4】前記ポリエステル系複合糸の熱処理前の伸縮伸長率が10～40％であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項5】前記ポリエステル系複合糸の熱処理後の伸縮伸長率が30～150％であり、かつ伸縮弾性率が85％以上であることを特徴とする請求項3または4に記載の複合布帛。

【請求項6】前記ポリエステル系複合糸が、綿糸、スパンレーヨン糸、銅アンモニアレーヨン糸、アセテートフィラメント糸および精製セルロース繊維糸から選ばれる少なくとも1種の繊維糸と交織または交編されてなることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項7】前記セルロース系重合体からなる再生繊維が、竹を原料とするビスコースフィラメントおよび／またはスパン糸であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項8】前記ポリエステル系複合糸が、綿糸、スパンレーヨン糸、銅アンモニアレーヨン糸、アセテートフィラメント糸および精製セルロース繊維糸から選ばれる少なくとも1種の繊維糸と複合繊維束に形成されており、該複合繊維束の熱処理後の伸縮伸長率が10～60％であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項9】燃係数Kが0～20、000の無燃～中燃が施された前記ポリエステル系複合糸を少なくとも一部に用いたことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の複合布帛。

ただし、燃係数 $K = T \times D^{0.5}$

T：糸長1m当たりの燃数、

D：糸条の織度（d tex）

【請求項10】前記ポリエステル系複合糸が、パッケージから解紬されたときに3次元捲縮の山と谷の位相が該糸の単繊維間でずれた形態でコイル状に捲縮発現するも

のであることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項11】前記ポリエステル系複合糸が、パッケージから解紬されたときに3次元捲縮の山と谷の位相が該糸の単繊維間で揃った形態でコイル状に捲縮発現するものであることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項12】前記ポリエステル系複合糸が、糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を有することを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の複合布帛。

【請求項13】2種類以上のポリエステル系重合体からなり、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレート为主体としたポリエステルから構成されるポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維を含む複合布帛にリラックス熱処理を施して前記ポリエステル系複合糸に収縮と3次元捲縮を発現させてから染色加工することを特徴とする複合布帛の製造方法。

【請求項14】中燃が施された前記ポリエステル系複合糸を少なくとも一部に用いた複合布帛をリラックス熱処理により前記ポリエステル系複合糸の潜在3次元捲縮を発現させた後に染色加工を施すことによってポリエステル系複合糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を生じさせることを特徴とする請求項13に記載の複合布帛の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、布帛にした際にソフトなストレッチ性を与えるとともに、ノントルクであるためシボが発現しにくく、ソフトで反発感のある風合いを与えることのできる半顕在化した捲縮と常圧・常温の低温領域熱処理で優れた3次元捲縮を発現するポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維、および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維との複合布帛およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリエステル繊維は機械的特性をはじめ、様々な優れた特性を有しているため衣料用途のみならず幅広く展開されている。また、近年のストレッチブームによりポリエステル系布帛にもストレッチ性を与えるため、種々の方法が採用されている。

【0003】例えば、織物中にポリウレタン系の弾性繊維を混用し、ストレッチ性を付与する方法がある。しかしながら、ポリウレタン系弾性繊維を混用した場合、ポリウレタン固有の性質として風合いが硬く、織物の風合いやドレープ性が低下するとともに、セット性が無いためにしわになりやすく、プリーツ性に劣る問題があった。またポリエステル用の分散染料には染まり難く、汚

染の問題がつきまとう。そのため、還元洗浄の強化など染色工程が複雑になるばかりか、所望の色彩に染色することが困難であった。

【0004】また、ポリエステル繊維に仮燃加工を施し、加燃／解燃トルクを発現させた繊維を用いることにより、織物にストレッチ性を付与する方法がある。しかしながら、仮燃加工糸はぼてつき感があると同時に、トルクが織物表面のシボに転移し易い傾向があり、織物欠点となり易い問題がある。このため、熱処理やS/Z燃りとすることでトルクバランスを取り、ストレッチ性とシボ立ちによる欠点をバランスさせることも行われているが、概ねストレッチ性が低下しすぎることが問題となっていた。

【0005】一方、ポリウレタン系弾性繊維や仮燃加工糸を用いない方法として、サイドバイサイド型複合を利用した潜在捲縮発現性ポリエステル繊維が種々提案されている。潜在捲縮発現性ポリエステル繊維は、熱処理により捲縮が発現するか、あるいは熱処理前より微細な捲縮が発現する能力を有するものであり、通常の仮燃加工糸とは区別されるものである。

【0006】例えば、特公昭44-2504号公報や特開平4-308271号公報には、固有粘度差あるいは極限粘度差を有するポリエチレンテレフタレート（以下PETと略す）のサイドバイサイド型複合糸、特開平5-295634号公報にはホモPETとそれより高収縮性の共重合PETのサイドバイサイド型複合糸が記載されている。このような潜在捲縮発現性ポリエステル繊維を用いれば、確かにある程度のストレッチ性を得ることはできるが、織物にした際のストレッチ性が不十分となり、十分なストレッチ性織物が得られにくいという問題があった。これは、上記したようなサイドバイサイド型複合糸は織物拘束中での捲縮発現能力が低い、あるいは捲縮が外力によりヘタリ易いためである。サイドバイサイド型複合糸はポリウレタン系弾性繊維のように繊維自身の伸縮によるストレッチ性を利用しているのではなく、複合ポリマ間の収縮率差によって生じる3次元コイルの伸縮をストレッチ性に利用している。このため、例えば、ポリマーの収縮が制限される織物拘束下で熱処理を受けるとそのまま熱固定され、それ以上の収縮能を失うためコイルが十分に発現せず、上記問題が発生すると考えられる。さらに、当該複合糸を単体で布帛に用いる場合はまだしも、他繊維との複合で用いる場合にはさらに拘束力による捲縮発現能力に問題があった。

【0007】特に大きな課題は、従来のPET/PET系コンジュゲート糸は染色工程での潜在3次元捲縮を発現するには、常温・常圧領域の温度条件では不可能であり、100℃以上の高圧領域でさらに液流型バッチ式の設備で布帛にもみ効果などのアクションを与える必要があり、ポリエステル繊維のような耐熱性繊維との混用布帛では問題ないが、天然繊維や化学繊維のアセテートや

合成繊維のナイロン等の複合布帛には適用できなかった。たとえば、綿織物の染色加工では、通常、シルケット工程が必須であるが、このシルケット加工は高濃度アルカリ液にパディング後、緊張状態で高温で熱処理するために捲縮発現することは不可能であり、捲縮が発現しないまま熱固定され捲縮発現能力が消滅してしまうため以後の工程でも捲縮発現しない。そのため、シルケット工程以前の段階で発現しておく必要がある。シルケット加工は、通常、連染工程に組み込まれていることが一般的で、生機から拡布状態で加工されるため、常温・常圧のリラックス温度範囲でストレッチを発現することが必要なのである。

【0008】また、動物性タンパク質から構成される天然繊維のウールやシルクは、綿や麻と異なり、湿熱温度、pH、外力（もみ）に対する影響が大きいので、染色加工工程条件にシビアな配慮が必要である。生機を加工するにおいて、湿熱温度は通常前処理および染色共に常圧・常温領域で実施することが必要である。染色の前工程で精練、リラックスを実施するが、動物繊維は特に高温サイドのもみ効果でフェルト化やフィブリル化するので拡布状態で低温から95℃の領域で実施する。染色温度は高くとも110℃以下で実施する必要がある。したがって、このような動物性天然繊維と組み合わせて使用する2種類以上のポリエステル系重合体からなるポリエステル系コンジュゲート繊維は、従来のPET/PET系より、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレートを主体としたポリエステルから構成される捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸が、低温サイドの湿熱温度領域で実施できるため好ましく、さらに好ましくはポリトリメチレンテレフタレート単独ポリマーが望ましい。

【0009】また、特公昭43-19108号公報にはポリトリメチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートを利用したサイドバイサイド型複合糸が記載されている。本特公記載の方法を用いれば適度なストレッチ性を与えることができるが、単繊維間の捲縮が会合し合う傾向が強いためにコイル捲縮による収縮力に異方性をもち、そのため無撚～甘撚で使用すると楊柳状のシボが発現する。また、本発明者らが追試を行ったところ、紡糸速度が低いことに起因すると思われる糸斑により染色斑が発生し、品位が悪いという問題も判明した。この問題は、これらのサイドバイサイド型複合糸は、捲縮を発現する染色工程において満足する捲縮を発現させるための温度が常圧の範囲を超える高温・高圧条件が必要があることや、拡布状態で捲縮発現が難しく、例えば、ロープ状で液流のアクションで捲縮を発現させる必要があったため、湿潤状態で強度が低く、耐摩耗性に劣る天然繊維やセルロース系化学繊維との組み合わせには問題があった。

【0010】さらに、特開平11-269780号公報には、ポリトリメチレンテレフタレート繊維とセルロー

繊維が混用された混用品を染色する方法について記載されているが、分散染料と反応染料による染色方法を示すものであり、捲縮発現能を有する芯・鞘型やサイドバイサイド型複合糸を使用した具体的な内容の開示はなく、従来の染色の条件の範囲内での改良に関するものである。このポリトリメチレンテレフタレート繊維を使用した布帛の染色で染色堅牢度の改良は図れるものの、セルロース繊維との組み合わせによる布帛に伸縮性等の新しい効果を品質良く達成することは困難である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、染色工程において常温・常圧領域で布帛のリラックス熱処理条件において3次元捲縮を発現し、ポリウレタン系弾性繊維混用布帛で問題となる染料汚染がなく、従来のポリエステル系潜在捲縮性繊維や仮燃加工糸で問題となっている織物拘束下の捲縮発現能力が劣る点を改善し、ストレッチ性に優れるとともに、シボの発現が少なく、しかも染色加工時のしわ発生や染め斑発生が少ない高品位の布帛を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記した課題を解決するため本発明は、次の構成を採用する。すなわち、(1) 2種類以上のポリエステル系重合体からなり、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレートを主体としたポリエステルから構成されるポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維、および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維を含むことを特徴とする複合布帛。

【0013】(2) 前記ポリエステル系複合糸が製糸工程パッケージから解舒された際に捲縮を発現する半頭在化捲縮高性ポリエステル系複合糸であることを特徴とする前記(1)に記載の複合布帛。

【0014】(3) 前記(1)または(2)に記載の複合布帛が熱処理されて、前記ポリエステル系複合糸に収縮と3次元コイル状捲縮を発現させてなることを特徴とする複合布帛。

【0015】(4) 前記ポリエステル系複合糸の熱処理前の伸縮伸長率が10～40%であることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれかに記載の複合布帛。

【0016】(5) 前記ポリエステル系複合糸の熱処理後の伸縮伸長率が30～150%であり、かつ伸縮弾性率が85%以上であることを特徴とする前記(3)または(4)に記載の複合布帛。

【0017】(6) 前記ポリエステル系複合糸が、綿糸、スパンレーヨン糸、銅アンモニアレーヨン糸、アセテートフィラメント糸および精製セルロース繊維糸から選ばれる少なくとも1種の繊維糸と交織または交編されてなることを特徴とする前記(1)～(5)のいずれかに記載の複合布帛。

【0018】(7) 前記セルロース系重合体からなる再

生繊維が、竹を原料とするビスコースフィラメントおよび/またはスパン糸であることを特徴とする前記(1)～(6)のいずれかに記載の複合布帛。

【0019】(8) 前記ポリエステル系複合糸が、綿糸、スパンレーヨン糸、銅アンモニアレーヨン糸、アセテートフィラメント糸および精製セルロース繊維糸から選ばれる少なくとも1種の繊維糸と複合繊維束に形成されており、該複合繊維束の熱処理後の伸縮伸長率が10～60%であることを特徴とする前記(1)～(7)のいずれかに記載の複合布帛。

【0020】(9) 燃係数Kが0～20, 000の無燃～中燃が施された前記ポリエステル系複合糸を少なくとも一部に用いたことを特徴とする前記(1)～(8)のいずれかに記載の複合布帛。

【0021】ただし、燃係数 $K = T \times D^{0.5}$

T: 糸長1m当たりの燃数、

D: 糸条の織度(dtex)

(10) 前記ポリエステル系複合糸が、パッケージから解舒されたときに3次元捲縮の山と谷の位相が該糸の単繊維間でずれた形態でコイル状に捲縮発現するものであることを特徴とする前記(1)～(9)のいずれかに記載の複合布帛。

【0022】(11) 前記ポリエステル系複合糸が、パッケージから解舒されたときに3次元捲縮の山と谷の位相が該糸の単繊維間で揃った形態でコイル状に捲縮発現するものであることを特徴とする前記(1)～(9)のいずれかに記載の複合布帛。

【0023】(12) 前記ポリエステル系複合糸が、糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を有することを特徴とする前記(1)～(9)のいずれかに記載の複合布帛。

【0024】(13) 2種類以上のポリエステル系重合体からなり、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフタレートを主体としたポリエステルから構成されるポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維を含む複合布帛にリラックス熱処理を施して前記ポリエステル系複合糸に3次元捲縮を発現させてから染色加工することを特徴とする複合布帛の製造方法。

【0025】(14) 中燃が施された前記ポリエステル系複合糸を少なくとも一部に用いた複合布帛をリラックス熱処理により前記ポリエステル系複合糸の潜在3次元捲縮を発現させた後に染色加工を施すことによってポリエステル系複合糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を生じさせることを特徴とする前記(13)に記載の複合布帛の製造方法。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明に使用するポリエステル系複合糸は、少なくとも一成分がポリトリメチレンテレフ

タレートを主体としたポリエステルから構成されるものであって、2種類以上のポリエステル系重合体からなるものである。このポリエステル系複合糸は、熱処理によって収縮して3次元捲縮を発現する能力を有する。その複合形態は、用いるポリエステルの化学構造の異同を問わずに、粘度の異なる2種類以上のポリエステル系重合体が繊維の長さ方向に沿ってサイドバイサイド型、偏心芯鞘複合型、または多層構造複合型に貼り合わされたものなどが挙げられ、良好な捲縮特性を得るためにサイドバイサイド型または偏心芯鞘複合型が好ましい。

【0027】粘度が異なる重合体を前記複合形態にすることによって、紡糸、延伸時に高粘度側に応力が集中するため、各成分間で内部歪みが異なる。そのため、延伸後の弾性回復率差および布帛の熱処理工程での熱収縮率差により高粘度側が大きく収縮し、単繊維内で歪みが生じてコイル状の3次元捲縮の形態をとると考えられる。この3次元コイルの径および単位繊維長当たりのコイル数は、高収縮成分（高粘度成分）と低収縮成分（低粘度成分）との収縮差（弾性回復率差と熱収縮率差を足し合わせた値）によって決まるといってもよく、収縮差が大きいほどコイル径が小さく、単位繊維長当たりのコイル数が多くなる。

【0028】ストレッチ素材として要求されるコイル捲縮は、コイル径が小さく、単位繊維長当たりのコイル数が多い（伸長特性に優れ、見映えが良い）、コイルの耐へたり性が良い（伸縮回数に応じたコイルのへたり量が小さく、ストレッチ保持性に優れる）、さらにはコイルの伸長回復時におけるヒステリシスロスが小さい（弾性に優れ、フィット感がよい）などである。これらの要求を満足しつつ、ポリエステルとしての特性、例えば適度な張り腰、ドレープ性、高染色堅牢性を有することで、トータルバランスに優れたストレッチ素材とすることができる。

【0029】そこで、本発明者らはポリエステルの特性を損なうことなく前記特性を満足させるために鋭意検討した結果、少なくとも一成分にポリトリメチレンテレフタレート（以下PTTと略記する）を主体としたポリエステルを用いることを見出した。PTT繊維は、代表的なポリエステル繊維であるポリエチレンテレフタレート（以下PETと略記する）やポリブチレンテレフタレート（以下PBTと略記する）繊維と同等の力学的特性や化学的特性を有しつつ、伸長回復性が極めて優れている。これは、PTTの結晶構造においてアルキレングリコール部のメチレン鎖がゴーシュ-ゴーシュの構造（分子鎖が90度に屈曲）であること、さらにはベンゼン環同士の相互作用（スタッキング、並列）による拘束点密度が低く、フレキシビリティが高いことから、メチレン基の回転により分子鎖が容易に伸長・回復するためと考えている。

【0030】また、PTTと複合する他の成分は、特に

限定されることなく繊維形成性能のあるポリエステルを用いることができる。本発明の低収縮成分（低粘度成分）には高収縮成分であるPTTとの界面接着性が良好で、製糸性が安定している繊維形成性ポリエステルが好ましく、力学的特性、化学的特性および原料価格を考慮すると、繊維形成能のあるPTT、PET、PBTがより好ましい。高収縮成分（高粘度成分）、低収縮成分（低粘度成分）ともにPTTとした場合は、融点、ガラス転移点を合わせることで、紡糸工程でより高粘度成分に応力集中させることができ、収縮率差を大きくできるのでさらに好ましい。また、両成分をPTTとすることで繊維のヤング率を低くできるので、よりソフトで弾性に優れた捲縮糸が得られるという利点もある。なお、前記2成分よりもアルカリ減量速度の速い繊維形成性ポリエステルを第3成分として単繊維断面に複合させると、布帛とした後にアルカリ減量処理することにより、特殊断面形状の繊維を得ることができる。

【0031】なお、本発明でいう粘度とは固有粘度（IV）を指し、オルソクロロフェノール中に試料を溶かして測定した値である。

【0032】また、2成分としたときの複合比率は製糸性および繊維長さ方向のコイルの寸法均質性の点で、高収縮成分：低収縮成分＝75：25～35：65（重量％）の範囲が好ましく、65：35～45：55の範囲がより好ましい。

【0033】ここで、本発明で用いるPTTとは、テレフタル酸を主たる酸成分とし、1，3-プロパンジオールを主たるグリコール成分として得られるポリエステルである。ただし、20モル％、より好ましくは10モル％以下の割合で他のエステル結合の形成が可能な共重合成分を含むものであってもよい。共重合可能な化合物として、例えばイソフタル酸、コハク酸、シクロヘキサジカルボン酸、アジピン酸、ダイマ酸、セバシン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などのジカルボン酸類、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサジメタノール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどのジオール類を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。また、必要に応じて、艶消し剤となる二酸化チタン、滑剤としてのシリカやアルミナの微粒子、抗酸化剤としてヒンダードフェノール誘導体、着色顔料などを添加してもよい。

【0034】また、布帛の拘束力に打ち勝って、安定的にコイル状の3次元捲縮を発現させるためには、熱処理前の収縮応力は高いほど布帛拘束下での捲縮発現性がよく、収縮応力の極大を示す温度が低いほど低温ラックス領域での潜在捲縮の発現性が良く、また高いほど仕上げ工程での取り扱いが容易となる。したがって、布帛の熱処理工程で捲縮発現性を高めるには、熱処理前の収縮応力の極大を示す温度は100℃以上、好ましくは11

0℃以上、より好ましくは130℃以上であり、収縮応力の極大値は0.15cN/dtex以上、好ましくは0.20cN/dtex以上、より好ましくは0.25cN/dtex以上である。

【0035】また、本発明に用いるポリエステル系複合糸は、熔融したポリマーから紡糸、延伸、巻取りして得た原糸の形状が、巻き形態から解除された時点で応力緩和によって捲縮を有する、いわゆる半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸が好ましい。

【0036】ここでいう「半頭在化」とは、熱処理を施す前に巻き形態から解除された時点で捲縮を有し、熱処理を施すことによってさらに3次元捲縮が発現するものの状態である。

【0037】また、半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸の形態は、3次元捲縮の山と谷の位相が糸の単繊維間でずれた状態、あたかも仮然り加工を施したごとく3次元捲縮形態を有し、複合糸の嵩高度が高いものが望ましい。嵩高度を高くすることによって本発明の目的である適度なふくらみを与えるとともに、ソフトで反発感のある布帛とすることができる。さらには捲縮位相のずれがコイル捲縮によるトルクの分散効果を高め、無撚～甘撚においても楊柳調のシボ立ちがほとんどなく、高品位な布帛とすることができる。また、無撚～甘撚での加工が可能になることによって、透け感がない織物とすることができる。前記の効果は嵩高度30cc/g以上で達成されるが、好ましくは40cc/g以上、より好ましくは50cc/g以上である。ちなみに、特公昭44-2504号公報記載のような固有粘度差のあるPET系複合糸、あるいは特開平5-295634号公報記載のようなホモPETと高収縮性共重合PETとの組み合わせでの複合糸の嵩高度は高々10cc/g程度であり、特公昭43-19108号公報の複合糸の嵩高度は20cc/g程度である。

【0038】さらに、無撚～甘撚で布帛に使用すると、ドレープ性やハリ・腰、反発性さらに防しわ性が劣ることから中撚～強撚で使用する場合、このときの捲縮形態はパッケージから解舒されたときに3次元捲縮の山と谷の位相が糸の単繊維間で揃った形態でコイル状に3次元捲縮を発現する半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸が好ましい。この捲縮形態においては、撚糸の撚係数Kが7,000以上、好ましくは10,000以上の中撚～強撚を施すことによって半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸を少なくとも一部に用いた複合布帛では、無撚～甘撚使いの複合布帛との質的な違いを発揮できる。ここで、撚係数Kは、次の式により求められるものをいう。

【0039】撚係数 $K = T \times D^{0.5}$

T: 糸長1m当たりの撚数

D: 糸条の織度 (dtex)

このように、半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸

が、収束一体化した状態で3次元捲縮の山と谷の位相が実質的に形成された形態で、撚糸された糸を布帛にすることによって、染色加工工程のリラックス熱処理で3次元捲縮が発現し、糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を発現させることができるため、スプリング状バネ効果による伸縮時の伸縮バック性、布帛の曲げに対する剛性が大きいことによる反発性に優れたものとなる。

【0040】本発明の半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸は、JIS L 1090 (合成繊維フィラメントかさ高加工糸試験方法) 5.7項C法 (簡便法) に示す熱処理後の伸縮伸長率が30%以上であり、かつ伸縮弾性率が85%以上であることが好ましい。従来は、特開平6-322661号公報等に記載されているように、潜在捲縮発現性ポリエステル繊維を荷重フリーに近い状態で熱処理し、そこでの伸縮伸長率を規定していたが、これでは布帛拘束下での伸縮特性を必ずしも反映しているとはいえない。

【0041】そこで、本発明においては、布帛拘束下での捲縮発現能力が重要であることに着目し、図1に示す方法にて熱処理を行い、以下に示す式にて伸縮伸長率および伸縮弾性率を定義した。本発明において、熱処理後の伸縮伸長率は、染色工程のリラックス工程で十分に捲縮を発現させるために、30～150%であることが好ましい。ストレッチ性を向上させるには熱処理後の伸縮伸長率が高いほどよいので、40%以上であることがより好ましく、50%以上であることがさらに好ましい。一方、高すぎるとシボが発生したりするので、130%以下であることがより好ましく、110%以下であることがさらに好ましい。

【0042】

伸縮伸長率 (%) = $[(L1 - L0) / L0] \times 100\%$

伸縮弾性率 (%) = $[(L1 - L2) / (L1 - L0)] \times 100\%$

L0: 繊維カセに 1.8×10^{-3} cN/dtex 荷重を吊した状態で90℃熱水処理を20分間行い、1昼夜風乾した後のカセ長

L1: L0測定後、L0測定荷重を取り除いて 90×10^{-3} cN/dtex 荷重を吊して30秒後のカセ長

L2: L1測定後、L1測定荷重を取り除いて2分間放置し、再び 1.8×10^{-3} cN/dtex 荷重を吊して30秒後のカセ長

すなわち、布帛内での拘束力に相当する 1.8×10^{-3} cN/dtex と同じ荷重を繊維カセに吊して熱処理することで、布帛拘束下での捲縮発現能力を繊維カセの伸縮伸長率で表せるとした。この伸縮伸長率が高いほど捲縮発現能力が高いことを示しており、30%以上であれば適度なストレッチ特性を与えることができるので好ましい。熱処理後の伸縮伸長率は30～150%であることが好ましく、また、熱処理後の伸縮伸長率が高いほど布帛にしたときのストレッチ性能が向上するため、より

好ましくは40%以上、さらに好ましくは50%以上である。

【0043】なお、特公昭44-2504号公報記載のような固有粘度差のあるPET系複合糸、あるいは特開平5-295634号公報記載のようなホモPETと高収縮性共重合PETとの組み合わせでの複合糸では伸縮伸長率は高々5%程度である。

【0044】また、コイル捲縮の伸縮によってストレッチ性を付与する場合、その捲縮の耐久性も重要な要素のひとつとなり、その指標として伸縮弾性率が参考となる。伸縮弾性率は高いほど着用耐久性やフィット感に優れることを示し、本発明の半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸の熱処理後の伸縮弾性率は好ましくは85%以上、より好ましくは90%以上であり、100%以下であることが好ましい。

【0045】また、本発明において好ましく用いられる半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸は、上記の如く、熱処理を施す前に原糸を巻き形状の拘束力から解除したときにコイル状の3次元捲縮を有するいわゆる半頭在化した捲縮を発現する複合糸である。この熱処理前に半頭在化捲縮を有することは、複合布帛において染色工程での熱処理を実施する前の生機を構成する複合糸に捲縮が半頭在化した状態で存在することによって、布帛の交錯点における拘束力を弱め、その後の染色工程の熱処理で収縮応力による捲縮発現を大きく助長する役割をする。そして、染色工程での熱処理が施されて捲縮発現することにより、従来の潜在型捲縮糸では不可能であったふくらみ、ストレッチ性等に優れた布帛を提供することが可能になった。特に、湿潤時に水分を吸収するセルロース系繊維や精製セルロース繊維を複合して布帛とする場合、膨潤等による布帛中繊維の拘束を抑制できるので効果的である。

【0046】熱処理前の捲縮の伸縮伸長率は、以下の式によって求められるものであるが、本発明においては、熱処理前伸縮伸長率は、布帛に十分なふくらみとストレッチ性を得るために、10~40%であることが好ましい。

【0047】この熱処理前捲縮伸長率は、図2に示すように測定する捲縮伸長率の測定から以下に示す式にて求められる。

【0048】熱処理前伸縮伸長率(%) = $[(L1 - L2) / L2] \times 100\%$

L1: $1.8 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ 荷重を吊して30秒後のカセ長

L2: L1測定後、L1測定荷重を取り除いて2分間放置し、 $90 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ 荷重を吊して30秒後のカセ長

従来の潜在捲縮型PET/PET系コンジュゲート複合繊維では、この熱処理前の伸縮伸長率は、当該測定方法ではゼロである。すなわち、図7の(1a)または(2

a)に例示するように紡糸・延伸後の原糸の捲縮形態に緩やかな3次元捲縮状はあっても、それは見かけの形態であって真に顕在化した捲縮ではなく、捲縮はその後に行うリラックス熱処理によって図7の(1b)または(2b)に例示するように初めて発現するというものである。

【0049】本発明で好ましく用いられる半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸は、布帛における繊維の拘束力が低い絹物においては織物よりも高いストレッチ性を有する。その特性を顕著に現すのが沸騰水処理後の破断伸度である。沸騰水処理後の破断伸度が高いほどストレッチ性に優れている。したがって、沸騰水処理後の破断伸度は、好ましくは100%以上であり、より好ましくは150%以上である。

【0050】沸騰水処理後の破断伸度の測定は、試料となる繊維を無荷重に近い状態で沸騰水処理してコイル捲縮を発現させた後、 $1.8 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ 荷重下でつかみ長を固定して引張り試験を行うことによって求めたものである。

【0051】また、本発明で用いるポリエステル系複合糸の断面形状は、丸断面、三角断面、マルチローバル断面、偏平断面、中空断面、X型断面その他公知の異形断面であってもよく、何等限定されるものではないが、捲縮発現性と風合いのバランスから、図3に示すような半円状サイドバイサイド型(a)、(b)、偏心芯鞘型(c)、(d)や軽量、保温を狙った中空サイドバイサイド(e)、ドライ風合いを狙った偏平断面サイドバイサイド(f)、(g)や三角断面サイドバイサイド(h)等、サイドバイサイド型または偏心芯鞘型が好ましく用いられる。

【0052】本発明に用いるポリエステル系複合糸は、2種類以上のポリエステル系重合体の一方にPTTを主体としたポリエステルAを配し、他方に繊維形成能を有するポリエステルBを配し、紡糸口金吐出孔上部で合流させ、サイドバイサイド複合流や偏心芯鞘複合流を形成させた後、所望の断面形状を得るための吐出孔から吐出させる。吐出された糸条は冷却され、固化した後、一旦巻き取ってから延伸する2工程法によって製造してもよいし、紡糸引取り後、そのまま延伸する直接紡糸延伸法によって製造したものであってもよい。

【0053】紡糸・延伸後にパッケージに巻き取られ、その後に織編物工程でパッケージから糸を解舒する際に現れる3次元捲縮のコイルの大きさ、捲縮伸長率等は、ポリマーや製糸条件によると考えられる。一方、発現する3次元捲縮の形態、すなわち3次元捲縮の山と谷の位相が糸の単繊維間でずれる形態になるか、または3次元捲縮の山と谷が糸の単繊維間で実質的に揃って収束一体化したマルチフィラメントの形態をとるのかは、単繊維断面形状、サイドバイサイド型や偏心芯鞘型に使用するポリマーの粘度、その複合比率や形状によるものと考え

られる。また、3次元捲縮の山と谷の位相が糸の単繊維間でずれる形態は、PTTの高い弾性回復応力を利用して得るのが好ましく、延伸直後の弾性回復応力により比較的高い張力下でも捲縮を発現させることが可能である。そのためには、ホットロール間で延伸した後に3～15%のリラックス処理を行い糸条張力を下げることが好ましい。捲縮の発現とともに糸条の開織が生じ、捲縮位相がずれて嵩高な形態とすることができる。

【0054】次に、本発明の複合布帛の態様に関し説明する。

【0055】ポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維または精製セルロース繊維は、複合布帛において交織、交編または交燃糸、混織糸などの形態で使用できる。例えば、織物では、前記糸をタテ糸またはヨコ糸いずれに用いても良く、交燃や混織等で複合された糸の場合、タテ・ヨコ両方に使用しても構わない。天然繊維等のタテ糸にポリエステル系複合糸をヨコ糸として無燃あるいは燃を施して使用しても構わない。また天然繊維等とポリエステル系複合糸を精紡合燃、燃糸交燃（合燃）、混織加工して複合布帛に適用することができる。

【0056】本発明で用いるポリエステル系複合糸は、無燃～甘燃で織物にしてもシボ立ちが少なく、ストレッチ性に優れ、織物表面をフラットに仕上げる事が可能である。この場合、原糸がパッケージから解舒されたときに、半顕在化した3次元捲縮形態が、捲縮の山と谷の位相が単繊維間でずれているものが好ましい。糸において生じている捲縮位相のずれがコイル状の3次元捲縮によるトルクの分散効果を高め、無燃～甘燃においても楊柳調のシボ立ちがほとんどなく、高品位な布帛とすることができる。なお中～強燃で使用しても差し支えない。

【0057】ここでいう、無燃、中燃および強燃とは、業界一般的な燃数領域の概念であるが、無燃とはいわゆる燃がほとんど無い領域（解舒燃り程度の燃を含む）で、中燃より燃数の少ない領域に甘燃がある。一般的には、織編物に工程通過性を良くするため追燃を施して使用するとき甘燃と言う。燃り数 T は、燃係数 $K = T \times D^{0.5}$ で示されるように燃係数 K が一定のときに織度によって変わる値であり、また繊維の種類等によっても異なるが、一般的に甘燃とは30～500T/㎡程度である。中燃とは甘燃～強燃の間の燃数領域を言う。中燃は、強燃が目的とする織編物に縮緬のシボ、楊柳やサッカーのような凹凸効果、燃によるドライなタッチが得られる燃数より少ない燃数を言い、一般には燃係数 K が500～20,000程度の領域である。当然、織度や糸の断面形状、ポリマーによって多少異なる。そして、強燃とは中燃よりも高い領域である。

【0058】一方、3次元捲縮の山と谷の位相が単繊維間で実質的に揃った形態で収束一体化したマルチフィラメント糸を燃糸した後、熱処理によって3次元捲縮が発

現させることによって、糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を発現させることが可能となる。この形態をとることによって、布帛にふくらみや伸縮性、伸縮弾性およびハリ腰・反発性に優れた特性を付与できる。

【0059】また、この糸を中燃～強燃で使用する時は、パッケージから解舒されたときにマルチフィラメントが収束一体化した状態で3次元捲縮の山と谷の位相が実質的に揃っているため、スプリング状バネ効果が得られ、伸縮時の伸縮バック性、布帛の曲げに対する剛性が大きいことによって反発性に優れたものとなる。

【0060】燃糸方法は、通常の設備であるフィラメントやスパン糸の合燃機（ダウンツイスター）、アップツイスター方式、フィラメント方式やスパンのダブルツイスター方式、いずれでも良く、さらにはカバリング方式も実施できる。この燃糸においては、カバリング方式で組み合わせ原糸にポリウレタン系あるいはポリエーテル・エステル系の弾性繊維を使用することによって通常の合成繊維を使用するよりも伸縮伸長率、回復率の高い特性が得られ、またスパン糸との複合において当該PTT、弾性繊維との3本複合によってCSY（紡績の精紡工程での弾性糸との複合糸）より布帛での伸縮伸長回復率（キックバック性）の優れるものが得られる。またポリウレタン系弾性繊維との組み合わせで使用するPTTコンジュゲート糸は、PPTホモポリマーによる捲縮糸が染色温度が低下できるため、さらに好ましい。

【0061】編物においては、ヨコ編、丸編、タテ編に制限なく使用できる。半顕在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸を用いた場合、従来の潜在捲縮型ポリエステル複合繊維に比較し、生機での密度の範囲を広く設定できる。すなわち、原糸が半顕在化捲縮を有するため、構成する原糸間は、パッケージから解舒したときに発現した捲縮による構造的な空隙構造により、生機密度が甘い領域では、染色加工におけるリラックス処理によって潜在捲縮の発現が容易であり、幅方向、長さ方向の収縮時に捲縮を発現することが容易なため立体的に構造収縮し易く、十分に密度の入ったものとなる。また、生機密度が込んで詰まったものにおいては、構成する原糸間に半顕在化捲縮による繊維間空隙のため、染色加工の熱処理においてリラックスによる潜在捲縮の発現力を大きくすることができ、従来の潜在捲縮型ポリエステル複合繊維を使用した場合に比較して、染色加工工程のリラックス温度が低温領域で発現でき、さらに染色加工後の密度を高密度にでき、さらにストレッチ性も大きくできる利点がある。

【0062】上記の半顕在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸は、常温・常圧の温度領域でリラックス処理により、3次元潜在捲縮の発現をすることができることが最大の利点である。これは、天然繊維、セルロース系繊維、精製セルロース繊維あるいはナイロン等のように高圧染色工程を必要としない繊維と複合化して布帛にする

にあたり、特に有用である。

【0063】本発明の複合布帛において、ポリエステル系複合糸の他に用いる糸は、綿または麻などの天然繊維、レーヨンまたは銅アンモニアレーヨンなどのセルロース系重合体からなる再生繊維、アセテート（ジアセテート）またはトリアセテートなどの半合成繊維およびリヨセル、“テンセル”（登録商標）などの精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維が用いられる。また、地球環境保全の観点から、セルロース系繊維として天然あるいは栽培による竹を原料とするビスコースフィラメントあるいはスパン糸を用いることができ、ポリエステル系複合糸によるストレッチ性に加えて、吸・放湿性、抗菌性、マイナスイオン発生効果が得られる。

【0064】以下、綿、麻などの天然繊維とポリエステル系複合糸を用いた複合布帛の例について説明する。

【0065】綿または麻などの天然繊維とポリエステル系複合糸を用いた複合布帛では、綿紡績糸または麻紡績糸とポリエステル系複合糸を交織、交編、または交燃糸、混織糸などの形態で使用できる。例えば、織物では、天然繊維をタテ糸またはヨコ糸のいずれに用いても良く、交燃や混織等で複合された糸として、タテ・ヨコ両方に使用しても構わない。また、綿、麻繊維をタテ糸に用い、ポリエステル系複合糸をヨコ糸として無燃あるいは燃を施して使用しても構わない。また綿、麻繊維とポリエステル系複合糸を精紡合燃、燃糸交燃（合燃）、混織加工して複合布帛に適用することができる。なお、交燃（合燃）の場合、好ましく用いられる半頭在化嵩高性捲縮であれば捲縮発現を製織工程の通過性に問題なく活かすため、石川製作所製等の通常延伸機として開発され複合燃糸用に改良されたDTF型のようなリング方式の燃糸機を使用し、複合するポリエステル系複合繊維の半頭在化捲縮を伸長することなく綿繊維等と引き揃えて甘よりを加えて複合することが好ましい。

【0066】本発明において、好ましく用いられる半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸の特性として、熱処理前伸縮伸長率は、布帛に十分なふくらみとストレッチ性を得るために、10～40％であることが好ましい。また、熱処理後の伸縮伸長率は、染色工程のリラックス工程で十分に捲縮を発現させるために、30～150％であることが好ましい。ストレッチ性を向上させるには熱処理後の伸縮伸長率が高いほどよいので、40％以上あることがより好ましく、50％以上であることがさらに好ましい。一方、高すぎるとシボが発生したりするので、130％以下であることがより好ましく、110％以下であることがさらに好ましい。これらの繊維特性を満足するものは、無燃の領域で使用する複合布帛用に広く対応できる。

【0067】一方、ポリエステル系複合糸に追燃を実施して複合布帛に供する場合における燃数は、ポリエス

テル系複合糸単独で燃糸する場合は燃係数Kの上限範囲は20,000が好ましく、綿または麻繊維との複合燃糸の場合はそれより若干低い目の10,000～15,000を上限範囲とすることが好ましい。綿または麻繊維は湿潤時に固くなり易いためである。また、この綿または麻繊維の複合燃糸の場合、前記の熱処理後の伸縮伸長率が10～60％の範囲にあるとき、複合布帛での優れたふくらみ、ストレッチ性が得られるので好ましい。

【0068】交織、交燃に使用するポリエステル系複合糸は、3次元捲縮の山と谷の位相が糸の単繊維間でずれてあたかも仮燃り加工を施したごとく形態をとるタイプ、または3次元捲縮の山と谷の位相が単繊維間で実質的に揃って収束一体化したマルチフィラメントの形態をとるタイプいずれでも使用できる。綿や麻繊維の紡績糸は湿潤状態で膨潤するため、ポリエステル系複合糸が染色工程で収縮による捲縮発現するときシボが発生しにくいと考えられる。複合燃糸後の燃糸は、次工程の通過性を良くするために燃り止めセットを実施することが好ましく、燃数によって異なるが、ポリエステル系複合糸の捲縮発現がリラックス熱処理、染色加工工程で十分に発揮させるため70℃以下での燃り止めセットすることが好ましい。

【0069】また、3次元捲縮の山と谷の位相が単繊維間で実質的に揃って収束一体化したマルチフィラメント形態をとるタイプを使用するとき、綿や麻との交織、交燃においても中燃～強燃領域で染色加工のリラックス段階で3次元捲縮が発現し、糸の長さ方向の中心部にコイル状中空構造を発現させることができるため、スプリング状バネ効果による伸縮性、伸縮時の伸縮バック性を向上させる効果がある。

【0070】次に、製織・編成においては、これらの原糸、交燃糸は織物の設計目的により、配列、組織等自由に構成を選べばよい。この複合布帛で使用する原糸の特徴を表現するためには、綿、麻繊維が布帛の表面に出る比率を多くした方が風合い、外観的によい方向にあり、その比率は重量％で綿、麻繊維20～80％、ポリエステル系複合糸は20～80％が好ましい。さらに好ましくは35～65％である。また、編物においては、丸編での交編、タテ編での配列、ヨコ糸挿入いずれでも対応でき、混用比率は織物に準じたもので良い。

【0071】次に、綿繊維や麻繊維を用いた複合布帛の染色加工について説明する。

【0072】ポリエステル系複合糸と綿や麻繊維を用いた複合布帛を染色加工するにおいては、シボの発現とシボの発生を抑え、ポリエステル系複合糸が持つ潜在捲縮能力を十分に引き出すように留意する。そのため、設備としてはリラックス工程は、拡布状で行えるソフサーやオープンソーパータイプのマシンにより、処理液層が多段階の温度条件で行えるスペックが好ましい。その温度は、好ましくはリラックス温度は60℃以下からスター

トし、常圧の温度98℃までの範囲で十分であるが、必要であればその後液流方式でリラックスすることができ、その後の乾熱セット温度は従来のポリエステルより低い目に設定して実施する。このように常圧沸騰水中で潜在捲縮が発現できることが可能なため、綿などのセルロース系繊維とポリエステル系繊維の複合布帛の染色加工においてシルケット加工を組み入れた連続染色でストレッチ布帛を得ることが可能になった。

【0073】従来のPET/PET系バイメタル等の潜在捲縮型コンジュゲート糸は、沸騰水でのリラックス処理では捲縮発現が難しく、高压温度領域のみ効果を与えて初めて可能であった。そのため、セルロース系繊維と従来のPET/PET系潜在捲縮型コンジュゲート糸を用いた複合布帛は、連続精練におけるセルロース系繊維に施すシルケット加工条件が、NaOHをパディング後130℃以上の高温でシリンダーでの緊張熱処理をするため、その工程の後リラックス処理をしても潜在捲縮の発現に限界があり、十分なストレッチ性を得ることが不可能であった。これに対し本発明のポリエステル系複合糸と綿繊維を用いた複合布帛においては、連続染色方式でストレッチ性を得るための染色が可能になるとの優位性が判明した。このシルケット加工後のスチーミングによる発色条件、仕上げ条件は通常の工程条件で差し支えない。

【0074】また、綿や麻を一部でも使用した織編物の染色加工工程では、風合い、外観品位、ピリング対策から毛焼き工程を組み入れることが、特に麻の場合は重要であり、生機で行うか、染色工程の前後で行うか、加工する製品の特性によって決定するのが慣例である。従来のPET/PET系潜在捲縮型コンジュゲート糸の複合布帛は、予め捲縮を十分発現させた後に毛焼きを行う必要があり、この捲縮発現の工程は高温・高压液流バッチ方式で行うため拡布状連続工程に組み入れることができなかった。これに対し本発明のポリエステル系複合糸を使用した複合布帛は、生機で毛焼き工程を通し行うことも可能であるが、生機開反後拡布状リラックス工程で3次元捲縮を発現後、乾燥し毛焼きを行うこと、あるいは染色まで実施後毛焼きを行う等いずれも連続工程で実施しても可能である。

【0075】本発明の複合布帛は、従来の綿や麻などの天然繊維をタテ糸あるいはヨコ糸に使用することが可能であり、再生セルロース繊維や半合成繊維、精製セルロース繊維、ポリエステル繊維などの短繊維紡績糸との交織も可能であることから、薄地分野から厚地分野の広範囲であるため、シャツ、ブラウス、パンツ、スーツ、ブルゾン等に好適に用いることができる。

【0076】次に、動物性天然繊維であるウールやシルクとの複合布帛においては、植物性天然繊維の綿や麻と同様に、交織、交編、交然その他の手段で実施できるが、湿熱温度、pH、外力（もみ）に対する影響が大き

いため染色加工工程条件に配慮し、いわゆるウールやシルクの布帛に用いられる通常の加工条件であることが好ましく、その条件の範囲を超えるときは慎重に条件を設定し実施することが好ましい。すなわち、生機を加工するにおいて湿熱温度は、通常、前処理および染色共に常圧・常温領域で実施する。染色の前工程で精練、リラックスを実施するが、動物繊維は特に高温サイドのもみ効果でフェルト化やフィブリル化するので、拡布状態で低温から95℃の領域で実施する。染色温度は高くとも110℃以下で実施することが好ましい。

【0077】次に、セルロース系再生繊維を用いた複合布帛の例について説明する。

【0078】再生セルロース系繊維は、最も一般的にはビスコースレーヨンであり、銅アンモニアレーヨン（キュブラ）、さらに精製セルロース系繊維としてリヨセル、“テンセル”（登録商標）を使用できる。また、セルロース系重合体が、天然あるいは栽培した竹を原料するものも使用できる。

【0079】これらの紡績糸は、セルロースレーヨン、銅アンモニアレーヨン、精製セルロースそれぞれ100%あるいはそれらと天然繊維や再生セルロース繊維同士の混紡糸を使用する。また、天然繊維としては、綿、麻、竹、ケナフ、月桃が適しており動物性繊維の羊毛や絹紡糸も適用できる。混紡の場合、合成繊維が混用されたものでも使用可能である。また再生セルロース系フィラメント糸であっても適用可能である。これらの紡績糸（スパン糸）を使用してポリエステル系複合糸との交織、交編、交然による混用率、織編物組織、燃糸条件等の構成要件は、前記した綿、麻繊維の複合布帛に準じた設計により実施可能である。

【0080】また、これらの再生セルロース系フィラメント糸の場合は、毛羽がないこと、元燃がほとんどないこと、布帛の製造工程設備などいわゆるフィラメント用と紡績糸用の違いがあることから当然それぞれにあった条件を選択する。また、染色加工工程も綿や麻を用いた複合布帛の加工に準じて実施できる。綿や麻布帛の染色加工と異なる点は、再生セルロース系繊維特に銅アンモニアレーヨンや精製セルロース系繊維の特性が膨潤性が大きいこと、繊維のマイクロフィブリルが細化し繊維表面にフィブリル化が生じやすいことの特徴に対する注意が必要である。

【0081】本発明において、好ましく用いられる半頭在化捲縮高性ポリエステル系複合糸の特性として、熱処理前伸縮伸長率は、布帛に十分なふくらみとストレッチ性を得るために、10～40%であることが好ましい。また、熱処理後の伸縮伸長率は、染色工程のリラックス工程で十分に捲縮を発現させるために、30～150%であることが好ましい。ストレッチ性を向上させるには熱処理後の伸縮伸長率が高いほどよいので、40%以上であることがより好ましく、50%以上であること

がさらに好ましい。一方、高すぎるとシボが発生したりするので、130%以下であることがより好ましく、110%以下であることがさらに好ましい。これらの繊維特性を満足するものは、無燃の領域で使用する複合布帛用に広く対応できる。

【0082】一方、ポリエステル系複合糸に追燃を実施して複合布帛に供する場合における燃数は、ポリエステル系複合糸単独で燃糸する場合は燃係数Kの上限範囲は20,000が好ましく、再生セルロース系繊維との複合燃糸の場合はそれより若干低い目の10,000~15,000を上限範囲とすることが好ましい。再生セルロース系繊維は湿潤時に固くなり易いためである。また、この再生セルロース系繊維の複合燃糸の場合、前記の熱処理後の伸縮伸長率が10~60%の範囲にあるとき、複合布帛でふくらみ、ストレッチ性の満足できる領域にある。

【0083】次に、再生セルロース系の半合成繊維を用いた複合布帛の例について説明する。

【0084】再生セルロース系の半合成繊維としては、アセテート（ジアセテート）、トリアセテートなどである。

【0085】アセテート繊維は、繊維強度が低く毛羽になり易いため布帛を製造する場合、取り扱いに極めて慎重さを必要とするとともに、繊維がストレートであり、低収縮性であり布帛構造にしたときふくらみ感やストレッチ性などの要求特性を満足されない。したがって、通常は他の繊維と複合して使用されることが多い。また、通常、アセテート繊維は分散染料可染型であるが、アセテートの繊維構造上現在開発されている分散染料は、120℃以下で染色が必要で、通常のポリエステル繊維のように130℃の染色温度領域に適用すると同色性、十分な発色性が得られないので、複合布帛用にはこの点も考慮が必要である。このように、アセテート繊維の特性において短所を補完し、長所を生かすための複合布帛用としてPTTを構成成分として含むポリエステル系複合糸との組み合わせに特徴を有する。

【0086】本発明において、好ましく用いられる半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸の特性として、熱処理前伸縮伸長率は、布帛に十分なふくらみとストレッチ性を得るために、10~40%であることが好ましい。また、熱処理後の伸縮伸長率は、染色工程のリラックス工程で十分に捲縮を発現させるために、30~150%であることが好ましい。ストレッチ性を向上させるには熱処理後の伸縮伸長率が高いほどよいので、40%以上であることがより好ましく、50%以上であることがさらに好ましい。一方、高すぎるとシボが発生したりするので、130%以下であることがより好ましく、110%以下であることがさらに好ましい。これらの繊維特性を満足するものは、無燃の領域で使用する複合布帛用に広く対応できる。

【0087】一方、ポリエステル系複合糸に追燃を実施して複合布帛に供する場合における燃数は、ポリエステル系複合糸単独で燃糸する場合は燃係数の上限範囲は20,000が好ましく、アセテート繊維との複合燃糸の場合はそれより若干低い目の15,000~18,000を上限範囲とすることが好ましい。アセテート繊維は毛羽になり易いためである。また、このアセテート繊維の複合燃糸の場合、前記の熱処理後の伸縮伸長率が10~60%の範囲にあるとき、複合布帛でふくらみ、ストレッチ性の満足できる領域にある。

【0088】ポリエステル系複合糸を配列・交織や交編の方法で複合布帛とする場合は、無燃~中燃の場合の燃り係数はK=20,000を上限として行う。また、ポリエステル系複合繊維とアセテート繊維を引き揃えて燃糸する場合の複合燃糸の燃数は、燃係数K=15,000程度が最も好ましい。燃糸の場合は、工程通過性面から燃り止めセットを実施する必要があり、燃数レベルで異なるが、半頭在化捲縮ポリエステル系複合糸の潜在する捲縮発現がリラックス熱処理、染色加工工程で発揮させるため70℃以下が好ましい。

【0089】製織・編成においては、これらの原糸、複合交燃糸は織物の設計目的により、配列、組織等自由に構成を選べばよい。この複合布帛で使用する原糸の特徴を表現するためには、アセテート繊維が布帛の表面に出る比率を多くした方が風合い、外観的によい方向にあり、その比率は重量%でアセテート繊維50~80%、半頭在化捲縮ポリエステル系複合繊維50~20%が好ましい。また、編物においては、丸編での交編、タテ編での配列、ヨコ糸挿入いずれでも対応でき、混用比率は織物に準じたもので良い。

【0090】染色加工工程においては、複合布帛にシボの発現としわの発生を抑え、ポリエステル系複合糸が持つ潜在捲縮能力を十分に引き出すように留意する。そのため、設備としてはリラックス工程は、拡布状で行えるソフサーやオープンソーパタイプのマシンにより、処理液層が多段階の温度条件で行えるスペックが好ましい。その温度は、好ましくはリラックス温度は60℃以下からスタートし、常圧の温度98℃までの範囲で十分であるが、必要であればその後液流方式でリラックスすることができる。その後の乾熱セット温度は従来のポリエステルより低い目に設定して実施する。染色温度は、アセテートの品種により異なるが120℃以下が好ましい。ポリエステルの温度範囲に合わせると、同色性、堅牢度が得られない場合がある。乾熱セット温度は、染色前のプレセットは180℃、染色後の仕上げセットは160℃程度に抑える。また、一般にポリエステル系繊維を使用した布帛の染色加工においては、布帛の交錯点での拘束力を小さくし布帛にドレープ性や反発性を付与するためアルカリ減量工程が必要となっているが、本発明の複合布帛においてはポリエステル系複合糸の効果によ

り、交錯点の拘束力は低い特徴を有するのでアルカリ減量は必ずしも必要としないが、布帛の密度によっては必要となるときは実施しても何ら構わない。ただし、アセテート繊維は強アルカリで水酸基が鹸化され特性が変化するので条件選択が必要である。

【0091】以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、実施例中の測定方法は以下の方法を用いた。

【0092】A. 固有粘度

オルソクロロフェノール（以下OCPと略記する）10ml中に試料ポリマを0.8g溶かし、25℃にてオストワルド粘度計を用いて相対粘度 η_r を下式により求め、IVを算出した。

$$\text{【0093】 } \eta_r = \eta / \eta_0 = (t \times d) / (t_0 \times d_0)$$

$$IV = 0.0242 \eta_r + 0.2634$$

ここで、 η ：ポリマ溶液の粘度

η_0 ：OCPの粘度

t ：溶液の落下時間（秒）

d ：溶液の密度（ g/cm^3 ）

t_0 ：OCPの落下時間（秒）

d_0 ：OCPの密度（ g/cm^3 ）

B. 収縮応力

カネボウエンジニアリング（株）社製熱応力測定器で、昇温速度150℃/分で測定した。サンプルは10cmのループを作ってそれを2重（半分の）にして輪にして（10cm×2のループとして）、初期張力は織度（ d_{tex} ）×0.9×（1/30）gfとした。

【0094】C. 嵩高度

図4は嵩高度Mを測定する装置の斜視図であり、図5はこの装置による測定方法を説明するための見取り図である。試料台1の上面に2本の切り込み6を設け、その外側縁部間の間隔を6mmとし、この切り込みに巾2.5cmのPETフィルム2を掛け渡し、その下に指針付き金具3及び荷重4を結合する。金具3の指針は、試料を装着しない場合に目盛5のゼロ位を示すようにセットする。試料は周長1mの検尺機を用いて表示織度50,000 d_{tex} 、糸長50cmになるようにする（例えば50 d_{tex} の糸ならば50,000÷50÷2=500なので、500mの糸を検尺機で500回巻いて表示織度50,000 d_{tex} のカセを作る）。次いで得られたカセ7を図4および図5に示すようにPETフィルム2と試料台1との間に差し入れ、縮んでいる試料を引っ張り、カセ長25cmになるようにカセ7を固定する。荷重4は指針付き金具3と合計して50gになるようにし、指針の示すL（cm）を読みとる。測定は3回行い、平均のL値から次式によって嵩高度Mを算出する。

$$\text{【0095】 } M (cc/g) = \text{フィルム中の体積 } V / \text{フィルム中の糸重量 } W$$

$$V (cc) = L^2 / \pi \times 2.5$$

$$W (g) = 50000 \times (0.5 / 0.25) \times (0.025 / 10000)$$

= 0.25D. 伸縮伸長率、伸縮弾性率

JIS L1090（合成繊維フィラメントかさ高加工糸試験方法）、5.7項C法（簡便法）に従い、図1に示す方法にて熱処理を行い、以下に示す式にて伸縮伸長率および伸縮弾性率を定義した。

【0096】

$$\text{伸縮伸長率 (\%)} = [(L1 - L0) / L0] \times 100\%$$

$$\text{伸縮弾性率 (\%)} = [(L1 - L2) / (L1 - L0)] \times 100\%$$

L0：繊維カセに1.8×10⁻³cN/dtex荷重を吊した状態で90℃熱水処理を20分間行い、1昼夜風乾した後のカセ長

L1：L0測定後、L0測定荷重を取り除いて90×10⁻³cN/dtex荷重を吊して30秒後のカセ長

L2：L1測定後、L1測定荷重を取り除いて2分間放置し、再び1.8×10⁻³cN/dtex荷重を吊して30秒後のカセ長

E. 熱処理前の伸縮伸長率

JIS L1090（合成繊維フィラメントかさ高加工糸試験方法）、5.7項C法（簡便法）に準じカセ取りを行い、図2に示す測定方法において、以下に示す式にて伸縮伸長率を定義した。

$$\text{【0097】熱処理前伸縮伸長率 (\%)} = [(L2 - L1) / L1] \times 100$$

L1：測定荷重1.8×10⁻³cN/dtex荷重を吊して30秒後のカセ長

L2：L1測定後、L1測定荷重を取り除き90×10⁻³cN/dtex荷重を吊して30秒後のカセ長 E. 熱処理後の伸縮伸長率

F. 沸騰水処理後の破断伸度

原糸を無荷重に近い状態で20分間90℃熱水処理してコイル捲縮を発現させた、オリエンテック（株）社製 TENSILON UCT-100を用い、1.8×10⁻³cN/dtex荷重下でつかみ長を固定して定速伸長試験を行った。つかみ間隔は50mm、引張速度200mm/分にて引っ張り、最大強力を示した点の伸びから求めた。

【0098】

【実施例】実施例1

タテ糸に綿100%コーマー紡績糸7.4テックス/2（綿番手80/2）をサイジングし、エアージェット織機に仕掛けた。ヨコ糸にポリエステル系複合糸を使用し織物を試作した。ポリエステル系複合糸は次による製造を行った。

【0099】艶消し剤として酸化チタンを0.35重量%含有した固有粘度（IV）が1.38（溶解粘度1280poise）のホモPTTと、酸化チタンを0.3

5重量%含有した固有粘度 (IV) が0.60 (溶解粘度590 poise) のホモPETをそれぞれ別々に溶解し、紡糸温度280℃で24孔の複合紡糸口金から複合比 (重量%) 50:50で吐出し、紡糸速度1400 m/分で引取り、179 dtex、24フィラメントのサイドバイサイド型複合構造未延伸糸 (繊維断面は図3g) を得た。該未延伸糸の最大延伸倍率は4.6倍であった。さらに未延伸糸を環境温度25℃×2日間エージングした後、延伸機を用い、第1ホットロール温度80℃、鏡面仕上げ (表面粗度0.8 S) の第2ホットロール温度35℃、第1ホットロールと第2ホットロール間延伸倍率3.2倍 (最大延伸倍率の70%) で延伸、さらに第3ホットロール温度170℃で第2ホットロールと第3ホットロール間のリラックス率9%とし、第3ホットロールとドローロールの間で1.02倍に延伸し、約56 dtex、24フィラメントの延伸糸を得た。なお、リラックス処理ゾーンの糸条張力は0.01 cN/dtexであった。紡糸、延伸とも製糸性は良好であり、糸切れは発生しなかった。得られた原糸の収縮応力は0.24 cN/dtex、収縮応力のピーク温度142℃、嵩高度42 cc/gであった。当該原糸は熱処理前の伸縮伸長率が30.8%でパッケージから解舒されたときに応力緩和によって個々のフィラメントが半顕在化して3次元コイル状捲縮の山と谷の位相がズレて発現し (図6 (1a) の例)、優れた嵩高性および伸縮特性を示した。また熱処理後の伸縮伸長率は63.9%、伸縮弾性率は92%であった (図6 (1b) の例)。

【0100】当該試作糸を無熱で平組織に打ち込み、生機巾173 cm (経密度101本/2.5 cm、緯密度96本/2.5 cm) の生機をつくり、ソフサーにて60℃~95℃の3槽のリラックス処理し、巾125 cm、ヨコ密度97本/2.5 cmであった。続いてシルケット加工工程を通し、巾120 cm、ヨコ密度98本/2.5 cmであった。ピンテンターで180℃有り巾でセットを行い、染色温度120℃で分散染料で染色を行い、160℃仕上げセットし、幅121 cm、ヨコ密度99本/2.5 cmの複合布帛を得た。布帛の表面はフラットでシボの発生がなく、シルケット効果による上品な光沢と発色性に優れ、ヨコ方向の捲縮発現により幅が大きく入ったため、経糸密度のコンパクトで従来の綿織物とひと味異なる高質感を有するものであった。巾方向に簡易方法で30%のスパンデックスのカバーリング糸を使用したような、従来のポリエステル (PET系) ではなかったソフトストレッチ性を有し、ソフトでふくらみのある風合いのものであった。当該織物の品質を検討した結果、JIS L0217の103法洗濯による洗濯寸法変化率は、タテがマイナス1.2%、ヨコがマイナス0.5%、L1096B法による伸長率が33.3%、伸長回復率1時間後85.7%であった。

【0101】実施例2

実施例1のタテ糸を用い、ヨコ糸として実施例1で使用したPTT/PETバイメタルコンジュゲート糸56 dtex、24フィラメント2本引き揃えて1,000 T/m (撚り係数10,580) のS方向追燃を行い、70℃湿熱で30分間の真空セットによる撚り止めをし、平織物を試作した。生機幅は、189 cm、密度 (タテ糸91本/2.5 cm、ヨコ糸71本/2.5 cm) であった。当該生機を95℃ソフサーでリラックス・精練処理し、シルケット加工を行い120℃液流染色を行い仕上げた。仕上げ幅133 cm、タテ糸密度128本/2.5 cm、ヨコ糸密度73本/2.5 cmであった。仕上がった織物は実施例1と比較し、双糸として追燃しているためドレープ性のあるコンパクト表面感のソフトストレッチ織物であった。品質はJIS L0217の103法洗濯による洗濯寸法変化率はタテがマイナス1.0%、ヨコが0.0%、L1096B法による伸長率25.0%のストレッチ性を有し、1時間後の伸長回復率は87.5%で問題ないものであった。

【0102】実施例3

実施例1の56 dtex、24フィラメントのポリエステル系複合糸を綿100%紡績の精紡工程でフロントローラーから供給し、撚係数9,300でCSY7.4テックス (綿番手40/1) の試紡を行い、撚り止めセットは65℃30分の湿熱真空セット方式で行った。この複合精紡合撚糸は、熱処理による捲縮伸長率は15%であった。この合撚複合糸を使用し、実施例1のヨコ糸に使用し、タテ二重組織で織物を試作した。生機性量は、幅190 cm、密度 (タテ90本/2.5 cm、ヨコ67本/2.5 cm) であった。この生機を通常の染色工程に投入した。リラックスは拡布状態で50℃から98℃の昇温槽で精練を行った後、その後乾熱170℃でプレセットを行い、リラックス後の幅89 cmを幅130 cmに、ヨコ密度を68本/2.5 cmであった。引き続き、液流染色機で昇温し120℃で分散染料染めを行い、還元洗浄後160℃で乾熱仕上げセットを行い、幅130 cm、ヨコ密度67本/2.5 cmであげた。仕上がった複合布帛は表面にシボの少ない高級感のあるもので、ソウトなふくらみ感に優れたタテ・ヨコ方向に簡便法で15%程度のソフトストレッチを有するものであった。また、使用原糸の間には染着差がなく、ほぼ同色性によるイラツキのない品位で、染色堅牢度も合格レベルで問題なかった。

【0103】実施例4

実施例1のポリエステル系複合糸の製造条件において、マルチフィラメント糸の断面形状が図3aの紡糸口金形状に変更して試作した。得られた原糸は、熱処理前の伸縮伸長率が28.5%でパッケージから解舒されたときに応力緩和によって個々のフィラメントが一体化しコイル状捲縮の山と谷の位相が比較的ずれが無く収束した状態で発現半顕在化し (図6 (2a))、3次元捲縮の伸

縮特性を示した。また熱処理後の伸縮伸長率は70.9%、伸縮弾性率は91%であった(図6(2b))。捲縮特性以外は実施例1に近いものであった。当該原糸を実施例2の条件で織物を作成した。仕上げ幅は131cmとやや捲縮発現力が大きく、ヨコ糸密度は73本/2.5cmと大差なかった。この織物のヨコ糸断面を日立製作所製走査型電子顕微鏡で撮影した結果、ポリエステル系複合糸が燃糸され、コイル状捲縮発現によって出来たと考えられる形状のマルチフィラメント集合体の長さ方向に中空状空洞構造が発現し、実施例2の織物に比較し弾発性とストレッチバック性が優れた、丸みを感じるしっかりした手触りの織物であった。

【0104】比較例1

従来のPET/PETのIV差(0.5/0.75)複合紡糸による潜在捲縮発現型バイメタルコンジュゲート糸56dtex、12フィラメント糸を使用し、実施例1に比較して複合布帛を作成した。使用した潜在捲縮発現型コンジュゲート糸は、熱処理による捲縮伸長率は45.1%を示すものであった。このコンジュゲートマルチフィラメント糸を実施例1と同条件で複合布帛生機を作成した。生機の性量は実施例1に比較して捲縮発現がないため幅は入らず185cmと広くあがった。当該生機を実施例1と同条件で拡布状リラックスを行いリラックス幅は180cm、ヨコ密度は96本であった。その後シルケット加工を行い120℃で液流染色を行い幅175cm、ヨコ密度95本/2.5cmで全く収縮しなかった。有り幅仕上げセット条件で複合布帛をあげた。仕上がり品はややシボがあり、実施例1に比べ染色性差による品位、ストレッチ性面で劣るものであった。

【0105】実施例5

タテ糸に英国のアコーディス社製「テンセル」(登録商標)原綿A100タイプ1.4dtex、38mmを綿紡方式で19.7テックス番手(綿番手30/1)を紡績した。これを整経し、スラッシャーサイジングを行いエアージェット織機に仕掛けた。ヨコ糸に半頭在捲縮ポリエステル系複合糸(PTTコンジュゲート糸と称する)56dtex24フィラメントを使用し織物を試作した。PTTコンジュゲート糸は、艶消し剤として酸化チタンを0.35重量%含有した固有粘度(IV)が1.38(熔融粘度1280poise)のホモPTTと、酸化チタンを0.35重量%含有した固有粘度(IV)が0.60(熔融粘度950poise)のホモPETをそれぞれ別々に溶解し、紡糸温度280℃で24孔の複合紡糸口金から複合比(重量%)50:50で吐出し、紡糸速度1400m/分で引取り179dtex、24フィラメントのサイドバイサイド型複合構造未延伸糸(繊維断面は図3g)を得た。該未延伸糸の最大延伸倍率は4.6倍であった。さらに未延伸糸を环境温度25℃×2日間エージングした後、延伸機を用い、第1ホットロールの温度70℃、鏡面仕上げ(表面粗度

0.8S)の第2ホットロールの温度35℃、第1ホットロール、第2ホットロール間の延伸倍率3.2倍(最大延伸倍率の70%)で延伸、さらに第3ホットロールの温度170℃で第2ホットロール、第3ホットロール間のリラックス率9%とし、第3ホットロールとドローロールの間で1.02倍に延伸し、約56dtex、24フィラメントの延伸糸を得た。なお、リラックス処理ゾーンの糸条張力は0.01cN/dtexであった。紡糸、延伸とも製糸性は良好であり、糸切れは発生しなかった。当該原糸は熱セット前の伸縮伸長率が30.8%の半頭在化捲縮により捲縮の位相がズレ、優れた嵩高性および伸縮特性を示した。また熱処理後の伸縮伸長率は63.9%、伸縮弾性率は92%、収縮応力は0.24cN/dtex、収縮応力のピーク温度142℃、嵩高度42cc/gであった。(当該試作糸56dtex2本引きそろえ112dtexとし追燃燃数1,000t/m(燃係数K=10,580)で燃糸を行い、2/2ツイル組織に打ち込み幅138cm(経密度108本/2.5cm、緯密度77本/2.5cm)の生機をつくり、ソフサーにて60℃~95℃の3槽のリラックス処理し、続いてピンテンターで180℃有り巾でセットを行い、染色温度100℃で直接染料染色を行った。引き続き160℃仕上げセットし幅91cm(経密度163本/2.5cm、緯密度81本/2.5cm)複合布帛を得た。A100タイプ原綿は、ノンフィブリル化タイプ原綿であり、染色加工工程には酵素処理フィブリル化の工程を組み込まないクリア加工条件を採用した。布帛の表面はフラットでシボの発生がなく、コンパクトな高密度で優れた艶惑のPPTコンジュゲート糸の捲縮発現によってきわめて幅収縮が大きくタテ糸のコンパクトな、密度が込んでいるのに巾方向に簡易方法で30%の優れたソフトストレッチ性を有し、ソフトでふくらみのある風合いを示した。仕上がり品の品質を調べた結果JIS L0217の103洗濯による洗濯寸法変化率はタテがマイナス2.5%、ヨコがマイナス0.5%、JIS1096による洗濯乾燥によるW&W性(ウオッシュ&ウエア性)はATCC判定レプリカとの照合で3.5級で合格レベルであった。それに対し、「テンセル」100%のW&W性は1級と2級中間の不合格レベルであった。また、JIS-L1096B法ヨコ方向の伸長率は、35.5%、伸長回復率1時間後85.6%であった。

【0106】実施例6

実施例1のタテ糸を変更し、「テンセル」原綿スタンダードタイプ1.4dtex、38mmを使用し、19.7テックス(綿番30/1)の紡績糸を使用した。ヨコ糸に実施例5で使用したPTT/PETサイドバイサイド型バイメタル糸56dtex、24フィラメントを使用し、生機の製織条件は実施例1と同一で行った。染色加工は、酵素処理を組み込んだフィブリル化処理を行い

仕上げた。仕上げ幅89cm(経密度166本/2.5cm、緯密度81本/2.5cm)で、表面はフィブリル化しコンパクトな高密度の上品な光沢があり、高密度感の割にはソフトな風合いでソフトストレッチ性30%を有していた。

【0107】実施例7

実施例5で得た半頭在化捲縮高性ポリエステル系複合糸56dtex×24フィラメントを1,000T/mで2本合撚(撚係数K=10,580)したものと「テンセル」紡績糸を用いて24ゲージダブル丸編機一口交互に仕掛けインターロック編地を作成した。これを常法により98℃でリラックス精練、染色を施し、酵素処理によるフィブリル化工程をを過ぎずにクリア仕上げセットした。得られた布帛は表面が上品な艶を有し高密度感の表面高品位であるとともに、優れたストレッチ性を示した。

【0108】実施例8

タテ糸にオランダのセラニーズ社製トリアセテートフィラメント糸84dtex×20フィラメント-KBA2タイプを無撚サイジングを仕掛けたエアージェット織機に仕掛けた。ヨコ糸に半頭在化捲縮ポリエステル系複合糸を使用し織物を試作した。ポリエステル系複合糸は次による製造を行った。艶消し剤として酸化チタンを0.35重量%含有した固有粘度(IV)が1.38(熔融粘度1280poise)のホモPTTと、酸化チタンを0.35重量%含有した固有粘度(IV)が0.65(熔融粘度260poise)のホモPTTをそれぞれ別々に熔融し、紡糸温度260℃で36孔の複合紡糸口金から複合比(重量%)50:50で吐出し、紡糸速度1400m/分で引取り235dtex、36フィラメントのサイドバイサイド型複合構造未延伸糸(繊維断面は図3a)を得た。該未延伸糸の最大延伸倍率は4.6倍であった。さらに未延伸糸を環境温度25℃×2日間エージングした後、延伸機を用い、第1ホットロール温度70℃、鏡面仕上げ(表面粗度0.8S)の第2ホットロール温度35℃、第1ホットロールと第2ホットロール間延伸倍率3.2倍(最大延伸倍率の70%)で延伸、さらに第3ホットロール温度170℃で第2ホットロールと第3ホットロール間のリラックス率13%とし、第3ホットロールとドローロールの間で1.02倍に延伸し、約84dtex、36フィラメントの延伸糸を得た。なお、リラックス処理ゾーンの糸条張力は0.01cN/dtexであった。紡糸、延伸とも製糸性は良好であり、糸切れは発生しなかった。当該原糸は熱処理前の伸縮伸長率が28.7%の半頭在化捲縮により捲縮の位相がズレ、優れた嵩高性および伸縮特性を示した。また熱処理後の伸縮伸長率は62.1%、伸縮弾性率は95%、収縮応力は0.25cN/dtex、収縮応力のピーク温度132℃、嵩高度70cc/gであった。当該試作糸を無撚で5枚サテン組織に打ち込み(経密度150本/2.5cm、緯密度110本/2.5cm)の

生機をつくり、ソフサーにて60℃～95℃の3槽のリラックス処理し、続いてピンテーターで180℃有り巾でセットを行い、染色温度120℃で分散染料にて染色を行い、160℃仕上げセットし複合布帛を得た。布帛の表面はフラットでシボの発生がなく、巾方向に簡易方法で32%のストレッチ性を有し、ソフトでふくらみのある風合いを示した。

【0109】実施例9

実施例8で得た半頭在化捲縮高性ポリエステル系複合糸を用いて、トリアセテートマルチフィラメント糸84dtex、20フィラメントを28ゲージシングル編機で1本交互の給糸口に供給して天竺組織で丸編地を作成した。これを常法により拡布状で98℃でリラックス精練を行い、続いて染色を施し、仕上げセットした。得られた布帛は表面がシボ発生のない高品位であるとともに、従来のトリアセテート100%天竺に比較して優れたストレッチ性、ストレッチバック性を示した。

【0110】実施例10

実施例8の56dtex×24フィラメントの半頭在化捲縮高性ポリエステル系複合糸を使用し、セラニーズ社トリアセテートマルチフィラメント糸84dtex、20フィラメント糸を石川製作所製リング式合撚機で引き揃え予備撚糸30T/Mをした後、その巻き上げたパーンを村田製作所製ダブルツイスター308型で追撚を実施しトータル撚数1,000T/M(撚係数K:1,183)でSおよびZ方向撚の2品種を作った。撚り止めセットは65℃30分の湿熱真空セット方式で行った。複合撚糸後の合撚糸は、熱処理による捲縮伸長率は18%であった。この合撚複合糸を使用し、タテ糸およびヨコ糸にS、Z2本交互に使用しタテ二重組織で織物を試作した。製織はレビア織機を使用した。生機性量は、幅143cm、密度(タテ122本/2.5cm、ヨコ77本/2.5cm)であった。この生機を通常の染色工程に投入した。リラックスは拡布状で50℃から98℃の昇温槽で精練を行った後、液流方式で110℃で実施した。その後乾熱170℃でプレセットを行いリラックス後の幅89cmを幅106cmに、ヨコ密度を129本/2.5cmを105本/2.5cmとした。引き続き、液流染色機で昇温し120℃で分散染料染めを行い、還元洗浄後160℃で乾熱仕上げセットを行い、幅107cm、ヨコ密度104本/2.5cmであげた。仕上がった複合布帛は表面にシボの少ない高級感のあるもので、ソウトなふくらみ感に優れたタテ・ヨコ方向に簡便法で25%、15%程度のソフトストレッチを有するものであった。また、使用原糸の間には染着差が無くほぼ同色性によるイラツキの無い品位で、染色堅牢度も合格レベルで問題無かった。

【0111】比較例2

従来のPET/PETのIV差(0.5/0.75)複合紡糸による潜在捲縮発現型バイメタルコンジュゲート

糸56dtex、12フィラメント糸を使用し、実施例10と比較して複合布帛を作成した。使用した潜在捲縮発現型コンジュゲート糸は、原糸バーンから解じょしたマルチフィラメント糸は実施例10に示す半頭在化捲縮ポリエステル系複合糸と異なり単繊維が集合して緩いコイルがあるもので嵩高性は無く、マルチフィラメント糸の位相が揃ったもので、合糸時の張力ではの伸びきってストレートな形状をしているものであった。当該コンジュゲートマルチフィラメント糸の熱処理前の伸縮伸長率はゼロで、熱処理による捲縮伸長率は45.1%を示すものであった。このコンジュゲートマルチフィラメント糸と実施例10に使用したトリアセテートマルチフィラメント糸を引き揃えて同条件で合燃糸を作成した。布帛は比較できるよう実施例10同一の方式による工程を選択した。燃糸、燃り止めセットを行い、同条件で複合布帛生機を作成した。生機の性量は実施例10と比較して約2cm程度広くあがった。当該生機を拡布リラックスで実施例10の生機と結反して通したがほとんど収縮しなかったため、液流染色でリラックス110℃を行った。リラックス幅は120cm、ヨコ密度は85本であった。乾熱プレス後120℃で液流染色を行い幅118cm、ヨコ密度90本/2.5cmの仕上げセット条件で複合布帛をあげた。仕上がり品はやや反発性があるが実施例10に比べ染色性差による品位、ストレッチ性面で劣るものであった。

【0112】実施例11

実施例10のタテ糸をそのままにして、ヨコ糸を変更して織物を試作した。ヨコ糸は次のものを使用した。実施例10の半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸56dtex、24フィラメント糸および比較例2で使用したPET/PET系潜在捲縮発現型コンジュゲート糸56dtex、12フィラメント糸を引き揃えて、実施例10の合燃方式、燃糸条件で複合燃糸を行い112dtex36フィラメント糸を作成した（すなわち、PTT/PET系コンジュゲート糸と従来のPET/PET系コンジュゲート糸との合燃糸）。得られた複合燃糸の熱処理による捲縮伸長率は50.5%であった。製織および染色加工を実施例10と同一条件で実施した。リラックス幅はやや低い95cmであったが、同一の性量に上げた。実施例10の複合布帛と比較し、若干ソフトストレッチ性に劣るが張り腰反発性に優れる仕立て映えしそうな仕上がりであった。

【0113】実施例12

実施例10のタテ糸をそのままにして、ヨコ糸を変更して織物を試作した。ヨコ糸は次のものを使用した。実施例4で得られた丸断面の個々のマルチフィラメントが一体化し3次元捲縮の山の谷の位相が実質的に揃った半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸56dtex24フィラメントを2本引き揃えて燃糸を施したものをヨコ糸に使用し織物を試作した。染色加工は上記と同一のバッチ

で加工しサンプルを得た。仕上がりサンプルのヨコ糸断面を日立製作所製走査型電子顕微鏡で撮影した結果、位相がずれた、だるま型断面形状のマルチフィラメント糸の燃糸集合体には全体が捲縮の山と谷の位相がずれた集合形態をし中空状の形態はほとんどみられなかったが、丸断面形状のポリエステル系複合糸は燃糸され、コイル状捲縮発現によって出来たと考えられるマルチフィラメント集合体の長さ方向に中空状空洞構造が発現し反発性の優れるハンドリングの織物であった。

【0114】実施例13

タテ糸に栽培した中国産の竹を原料にビスコース方式によるステープル1.1dtex、繊維長38mmを使用して綿紡式で紡績した竹繊維100%紡績糸14.7テックス（綿番手40/1）をサイジングし、エアージェット織機に仕掛けた。ヨコ糸に実施例1で使用したポリエステル系複合糸を無燃で使用し平組織に打ち込み織物を試作した。生機巾173cm（経密度101本/2.5cm、緯密度96本/2.5cm）の生機をつくり、ソフサーにて60℃～95℃の3槽のリラックス処理し、巾125cm、ヨコ密度97本/2.5cmであった。ピンテンターで180℃有り巾でセットを行い、染色温度120℃で分散染料で染色を行い、温度を下げて98℃で直接染料浴で染色を行い、160℃仕上げセットし、幅121cm、ヨコ密度99本/2.5cmの複合布帛を得た。得られた生地は、ヨコ方向に簡便法で28%のストレッチ性を示した。

【0115】また吸湿性 ΔMR が5.9%で着用時における快適性レベルの吸湿性を有していた。なお、 $\Delta MR(\%) = MR_2 - MR_1$ で求められるものである。ここで、 MR_1 は絶乾状態から20×65%RH雰囲気下に24時間放置したときの吸湿率(%)を指し、洋服ダンスの中に入っている状態、すなわち着用前の環境に相当する。また、 MR_2 は絶乾状態から30℃×90%RH雰囲気下に24時間放置したときの吸湿率(%)を指し、運動状態における衣服内の環境にほぼ相当する。 ΔMR は、 MR_2 から MR_1 の値を差し引いた値で表されるものであり、衣服を着用してから運動したときに、衣服内のムレをどれだけ吸収するかに相当し、 ΔMR 値が高いほど快適であると言える。

【0116】実施例14

ポリトリメチレンテレフタレート単独ポリマーによるPTT半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸として、次の通り試作した。固有粘度(IV)が1.18（溶融粘度1120poise）のホモPTTと固有粘度(IV)が0.65（溶融粘度260poise）のホモPTTをそれぞれ別々に溶融し、紡糸温度260℃で12孔の複合紡糸口金から複合比（重量%）50:50で吐出し（繊維断面は図3g）、紡糸速度1400m/分で引取り165デシテックス、12フィラメントのサイドバイサイド型複合構造未延伸糸を得た。さらにホットロ

ーラー熱板系延伸機（接糸長：20cm、表面粗度：3S）を用い、ホットロール温度70℃、熱板温度145℃、延伸倍率3.0倍で延伸して55デシテックス、12フィラメント（単繊維繊度4.6デシテックス）の延伸糸を得た。繊維特性としては、収縮応力0.34(cN/dtex)、ピーク温度137(℃)、熱処理前の捲縮伸長率22.2(%)、熱処理後の捲縮伸長率60.5(%)であった。また、パーンから解舒したときの捲縮は、山と谷の位相が単繊維間でずれてウーリー加工糸状の形態（図6（1a）のような形態）を示す半頭在化タイプのものであった。

【0117】前記ポリエステル系複合糸を4本引き揃えて200T/mの甘撚りを入れた糸をヨコ糸に使用し、2/13.9tex番手（メートル式番手2/72）のメリノウール100%紡績糸をタテ糸に使用して、平組織のポップリンを作成し、染色仕上げをした。また、比較品として、メリノウール100%紡績糸をタテ糸およびヨコ糸に使用して、平組織のポップリンを作成した。

【0118】比較品であるウール100%織物の仕上がり密度タテ×ヨコが77×58本/2.54cmに対し、本発明に係る織物のタテ×ヨコ密度は75×65本/2.54cmであった。ウール100%品はウールの最高級品に属する風合いと品位を有するものであるが、ストレッチ性はほとんどないものであった。これに対し、本発明に係る織物は、風合い、品位は若干異なるがウールの高級感を維持し、ヨコ方向のストレッチ性は、定規を当て手で伸長する通常一般的に行われる簡便法で16%の伸びを有し、回復性に優れるものであった。

【0119】なお、比較品であるウール100%織物および本発明に係るPTT半頭在化捲縮嵩高性ポリエステル系複合糸使いの織物は、製織は通常の毛織物標準工程で実施し、染色仕上げ加工は梳毛織物の条件で行い、染色条件を温度105℃、分散染料でPTTサイドの染色を実施した後、温度を下げてウールサイドをウールの条件で染色した。

【0120】

【発明の効果】本発明によれば、ポリエステル系複合糸と、天然繊維、セルロース系重合体からなる再生繊維、半合成繊維、および精製セルロース繊維から選ばれる少なくとも1種の繊維とを、交織、交編、合撚糸等の複合手段を用いて複合布帛にしたとき、ポリエステル系複合糸の有する嵩高性と優れた捲縮発現能力により、複合糸間の空隙があるため繊維間拘束力が小さく染色工程で潜在捲縮発現性が優れる。また、従来の潜在捲縮発現型コンジュゲート糸に比較して、常温・常圧の低温領域での

リラックス熱処理において3次元潜在捲縮の顕在化発現が可能であるため、常温で染色加工必須の天然繊維やセルロース系繊維との組み合わせで使用でき、ふくらみのあるソフトタッチで優れたストレッチ性を与えるとともに、ノントルクであるため無撚～甘撚でも楊柳調のシボが発現しにくく、従来ポリウレタン混用で問題となっていた染料汚染がなく、高品位な布帛を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】伸縮伸長率、伸縮弾性率の測定方法を説明するための図である。

【図2】熱処理前の原糸に発現する半頭在捲縮を表す伸縮伸長率の測定方法を説明するための図である。

【図3】本発明に用いられるポリエステル系複合糸の繊維横断面形状の一例を示す図である。

【図4】嵩高度の測定方法を説明するための図（正面図）である。

【図5】嵩高度の測定方法を説明するための図（断面図）である。

【図6】本発明に好ましく用いられるポリエステル系複合糸の捲縮形態の一例を示す繊維形状の顕微鏡写真である。（1a）は、製糸工程で巻き取られたパッケージから解舒されたときに、捲縮の山と谷の位相が単繊維間でずれてコイル状3次元捲縮が半頭在化した状態を示す。

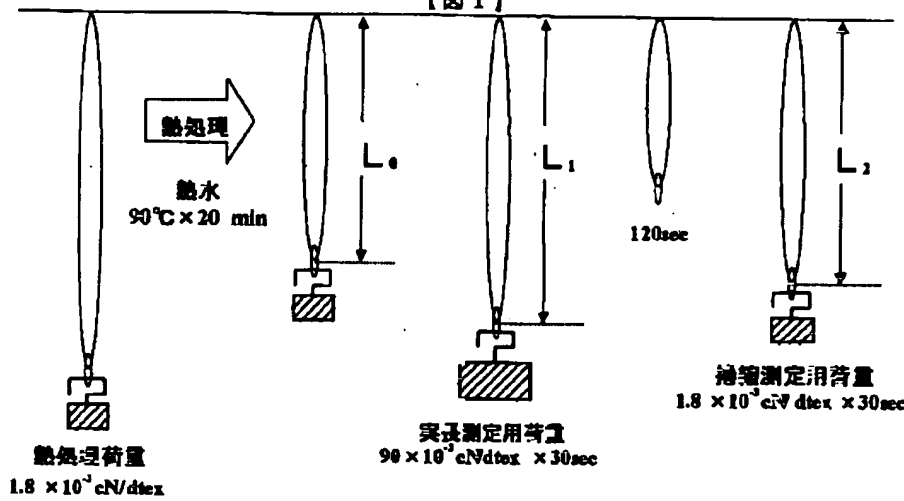
（1b）は（1a）を98℃の熱水中でフリー収縮させたときに、潜在捲縮が発現した状態を示す。（2a）は製糸工程で巻き取られたパッケージから解舒されたときに、捲縮の山と谷の位相が単繊維間で揃ってコイル状3次元捲縮が半頭在化した状態を示す。（2b）は（2a）を98℃の熱水中でフリー収縮させたときに、潜在捲縮が発現した状態を示す。

【図7】本発明の捲縮形態に対する参考例として、従来のPET/PET系潜在捲縮型バイメタル複合糸の捲縮形態の一例を示す繊維形状の顕微鏡写真である。すなわち、図7の（1a）、（1b）、（2a）、（2b）は、それぞれ図6の（1a）、（1b）、（2a）、（2b）に対応する参考例である。

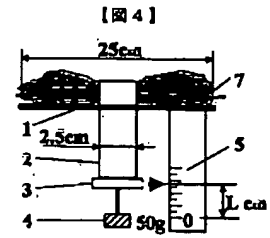
【符号の説明】

- 1：試料台
- 2：PETフィルム
- 3：指針付き金具
- 4：荷重
- 5：目盛
- 6：切り込み
- 7：カセ

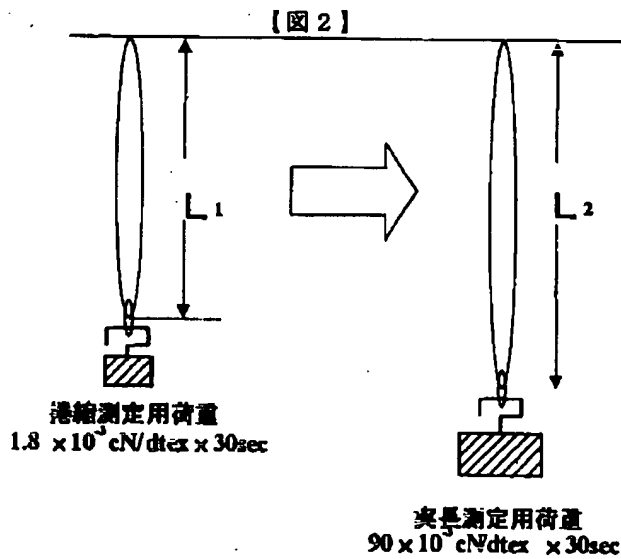
【図1】



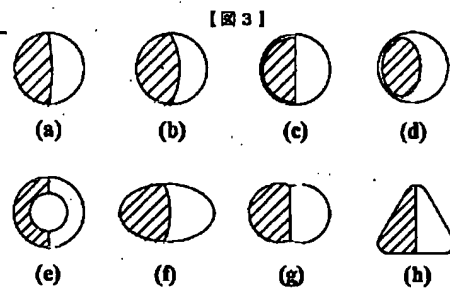
【図4】



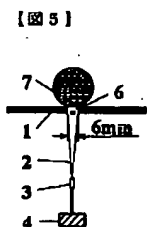
【図2】



【図3】

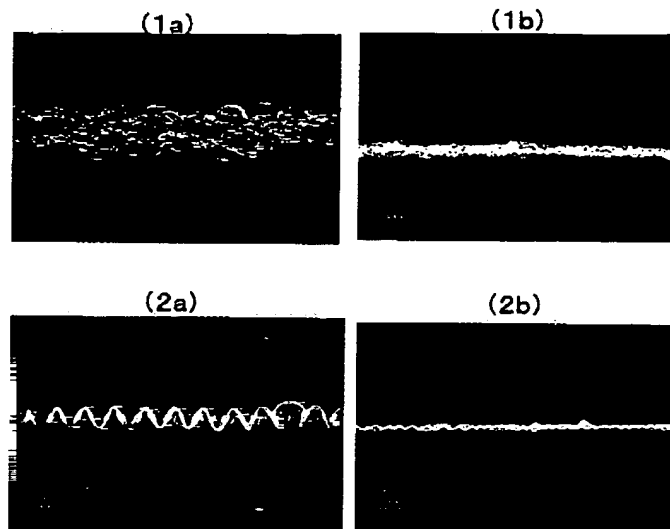


【図5】



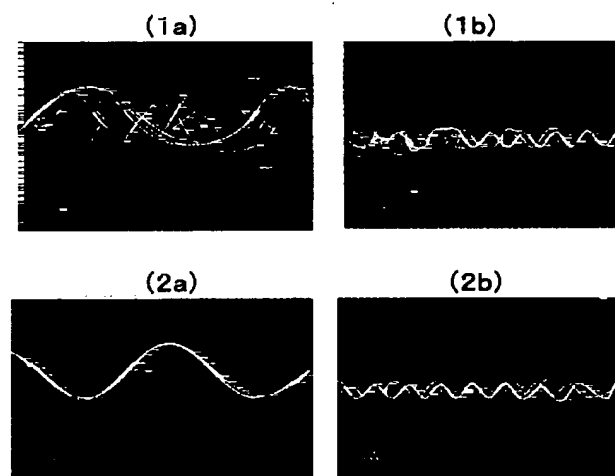
【図6】

図6



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 秀利
大阪市北区堂島1丁目6番20号 東レ株式
会社大阪事業場内

Fターム(参考) 4L002 AA00 AA01 AA02 AA07 AB00
AB01 AB02 AB05 AC01 AC02
BA01 DA01 DA04 EA06 FA01
4L048 AA07 AA08 AA13 AA20 AA22
AA51 AA55 AB01 AB07 AB12
AB18 AB36 AC11 CA03 CA04
CA13 CA15 DA02 DA03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.